

152 - Dig 3

AV 1301

\*\*62-241712\*\*

Oct. 22, 1987

L1: 1 of 1

## TREAD PART STRUCTURE OF PNEUMATIC TIRE

INVENTOR: TOMKICHI MATSUSHITA, et al. (1)  
 ASSIGNEE: OHTSU TIRE & RUBBER CO LTD  
 APPL NO: 61-86641  
 DATE FILED: Apr. 14, 1986  
 PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  
 ABS GRP NO: M683  
 ABS VOL NO: Vol. 12, No. 113  
 ABS PUB DATE: Apr. 9, 1988  
 INT-CL: B60C 11/12; B60C 11/11

Japan 712

152  
Dig 3AV  
1301

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To improve a variety of traveling performance by forming the holes which communicate to a part in the longitudinal direction of a siping and the bottom part of the siping, in the constitution in which sipings are formed from the side surface of a number of blocks formed on the tread part.

**CONSTITUTION:** As for a pneumatic tire 1, the first longitudinal groove 8 positioned on the equator 6 and the second longitudinal grooves 9 positioned on the right and left sides are formed in the tire peripheral direction on the tread part 2. A center block 15 is formed from the both lateral grooves 8 and 9 and a lateral connecting groove 14, and a side block 17 is formed from the second lateral groove 9 and a side lateral groove 16. In this case, a siping 18 extending in the tire axial direction is formed onto the center block 15, and a siping 19 extending in the tire peripheral direction is formed on the side block 17, and circular holes 52 and 55 are formed in the direction of depth at the inner edge part of each spring 18, 19, and circular holes 53 and 56 communicating to the holes 52 and 55 are formed in the longitudinal direction at the bottom part of each siping 18, 19.

=&gt;

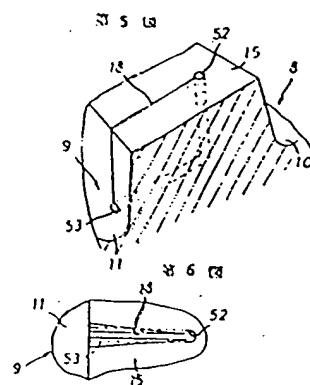
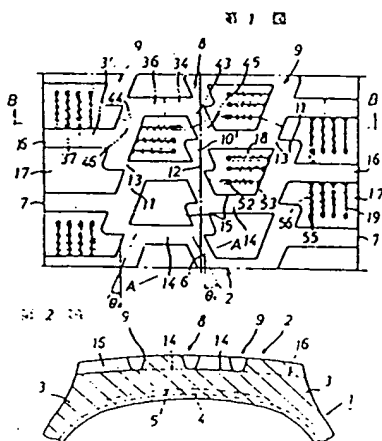


Fig. 2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-241712

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月22日

B 60 C 11/12  
11/11

6772-3D  
6772-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 空気入りタイヤのトレッド部の構造

⑮ 特 願 昭61-86641

⑯ 出 願 昭61(1986)4月14日

⑰ 発 明 者 松 下 留 吉 泉大津市河原町5の7  
⑰ 発 明 者 南 谷 全 亮 泉南市樽井360の51  
⑰ 出 願 人 オーツタイヤ株式会社 泉大津市河原町9番1号  
⑰ 代 理 人 弁理士 安田 敏雄

明 細 書

1. 発明の名称

空気入りタイヤのトレッド部の構造

2. 特許請求の範囲

(1) トレッド部に、溝により囲繞された多数のブロックを配設し、各ブロックに、サイピングを側面から形成したものにおいて、

サイピングの長さ方向一部を、サイピングの接地面側開口部から底部に達する深さ方向の孔状とされた第1孔部とし、サイピングの底部を、サイピングの長さ方向の孔状とされて第1孔部と連通すると共に溝内に開口する第2孔部としたことを特徴とする空気入りタイヤのトレッド部の構造。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、空気入りタイヤのトレッド部の構造に関する。

(従来技術)

冬期用タイヤとしては、スパイクピンを備えた

スパイクタイヤと、スパイクピンを備えていない所謂スタッドレスタイヤとがあるが、スパイクタイヤの方が、冬期の圧雪路面、凍結路面におけるトラクション、制動、コーナリング、登坂等の各性能が優れている。

ところで、近年においては、スパイクタイヤのスパイクピンの摩耗粉塵による粉塵公害が問題となっており、スパイクタイヤの使用規制が検討されている。

そのため、スタッドレスタイヤの性能をスパイクタイヤの性能にできるだけ近付けて、スタッドレスタイヤでも、冬期の圧雪路面、凍結路面において良好な性能を発揮できるようにすることが要望されている。

スタッドレスタイヤの性能を高めるためには、トレッド部の材料を改善する方法と、トレッド部の構造を改善する方法とがある。

ところで、トレッド部の構造としては下記のように構成されたものが一般的である。即ち、トレッド部に、溝により囲繞された多数のブロックを

配設し、各ブロックに、サイピングを側面から形成している。

而して、圧雪路面、凍結路面を走行した場合に、タイヤと路面間の摩擦力は0で付近で小さくなるが、これは、タイヤと路面間に、雪や氷が溶けた水の膜が介在するためと考えられる。

従って、0で付近において、タイヤと路面間の摩擦力を向上して、トラクション、制動、コーナリング、登坂等の各性能を向上するためには、タイヤのトレッド部の排水性を良好なものとして、タイヤと路面間に介在する水をできるだけなくすようにしなければならない。

(発明が解決しようとする問題点)

然し乍ら、上記従来においては、タイヤのトレッド部の排水性を良好なものとするために、サイピングの形状を考慮するようなことはされておらず、この点に関する改善が要望されていた。

本発明は、上記問題を解決できる空気入りタイヤのトレッド部の構造を提供することを目的とする。

7はトレッド部2の側縁である。

トレッド部2には、赤道6上に位置する第1縦溝8と、その左右両側に位置する第2縦溝9とがタイヤ周方向にジグザグ状に形成されている。

第1・第2各縦溝8,9は、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向の両者に対して傾斜した傾斜溝部10,11と、略タイヤ軸方向(タイヤ軸方向も含む。尚、以下、略タイヤ軸方向、略タイヤ周方向と言う場合には、夫々、タイヤ軸方向、タイヤ周方向も含むものとする)に形成された横溝部12,13とから成り、各傾斜溝部10,11と各横溝部12,13とがタイヤ周方向に交互に配設されている。

第1縦溝8のピッチは各第2縦溝9のピッチの2倍とされると共に、左右の各第2縦溝9はタイヤ周方向に関して半ピッチずらされており、第1縦溝8の2ピッチ分が、各第2縦溝9の1ピッチ分とタイヤ周方向に関して対応するようにされている。

左右の第2縦溝9の各傾斜溝部11は平行とされているが、第1縦溝8の傾斜溝部10と第2縦溝9

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明の特徴とする処は、トレッド部に、溝により圍繞された多数のブロックを配設し、各ブロックに、サイピングを側面から形成したもののにおいて、

サイピングの長さ方向一部を、サイピングの表面から底部に達する深さ方向の孔状とされた第1孔部とし、サイピングの底部を、サイピングの長さ方向の孔状とされて第1孔部と連通すると共に溝内に開口する第2孔部とした点にある。

(実施例)

以下、本発明の第1実施例を第1図乃至第7図の図面に基き説明すれば、第2図は空気入りタイヤ1の断面を示しており、タイヤ1は、トレッド部2、ショルダー部3、サイドウォール部及びビード部から成り、全体形状はトロイダル形状とされている。4はカーカスブライ、5はトレッドブライである。

第1図はトレッド部2の平面図であり、6はトレッド部2のタイヤ軸方向中央位置にある赤道、

の傾斜溝部11は、タイヤ周方向一方へ向うに従って、タイヤ軸方向に関して相反する方向へ移行するような傾斜状とされている。

各縦溝8,9の傾斜溝部10,11のタイヤ周方向に対する各傾斜角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ は10°から60°の範囲とされ、傾斜角度 $\theta_1$ は好ましくは25°とされ、傾斜角度 $\theta_2$ は好ましくは21°とされている。

第3図に示すように、各縦溝8,9の横断面は、底部が円弧状のV形状とされ、各側壁が溝深さ方向となす角度 $\theta_3$ は10°程度とされている。

第1縦溝8の各横溝部12は、左右の第2縦溝9の対応する各横溝部13と、夫々、略タイヤ軸方向に形成された連絡横溝14を介して連絡され、トレッド部2のタイヤ軸方向中央部には、第1・第2縦溝8,9と連絡横溝14とにより圍繞された中央部ブロック15が2列でタイヤ周方向に多数配設されている。

左右の各第2縦溝9の傾斜溝部11の長手方向中央部からは側部横溝16が略タイヤ軸方向に形成されて、外側方に開口しており、トレッド部2のタ

イヤ軸方向両側部には、第2縦溝9と側部横溝16とにより圍繞された一列の側部ブロック17がタイヤ周方向に多数配設されている。尚、連絡横溝14と側部横溝16の横断面形状も第3図に示すような形状に形成されている。

第4図乃至第6図に示すように、各中央部ブロック15に、サイビング18がタイヤ周方向に並設されている。サイビング18は中央部ブロック15の外側面から内側部にわたる部分に略タイヤ軸方向に直線状に形成されている。

そして、サイビング18の内端部に、サイビング18の接地面側開口部から底部に達する深さ方向の丸孔状とされた第1孔部52が形成され、サイビング18の底部に、長さ方向の丸孔状とされた第1孔部52と連通すると共に第2縦溝9内に開口する第2孔部53が形成されている。

側部ブロック17には、サイビング19がタイヤ軸方向に並設されている。サイビング19は、側部ブロック17のタイヤ周方向一側面から他端部にわたる部分に略タイヤ周方向に直線状に形成されてい

る。そして、上記同様に、サイビング19の上記他端部に第1孔部55が形成され、サイビング19の底部に第2孔部56が形成されている。

そして、トレッド部2の赤道6を挟む左右各側部は、タイヤ周方向に関する向きのみ相異なる同一形状とされている。

上記のように構成した第1実施例によれば、圧雪路面や凍結路面等での走行時には、トレッド部2の第1・第2縦溝8,9における横溝部12,13と傾斜溝部10,11の開口縁部や側壁部等が圧雪路面や凍結路面等に対して掘り起こし作用や喰い込み作用等をなすのであり、これにより、略タイヤ軸方向に形成された横溝部12,13によって、走行方向前後に対する耐滑り性を大きく向上できると共に、タイヤ周方向に傾斜状に形成された傾斜溝部10,11によっても、走行方向前後に対する耐滑り性を向上でき、従来より、トラクション、制動、登坂性能を向上できる。

従って、従来のように、上記各性能を向上させるために、第1・第2各縦溝8,9のジグザク幅を

大とする必要もなく、ウェット性能や静粛性能の悪化を招来することもない。

又、トレッド部2のタイヤ軸方向中央部にある中央部ブロック15のサイビング18を略タイヤ軸方向に形成したので、これらサイビング18の開口縁部や側壁部等による圧雪路面や凍結路面等に対する掘り起こし作用や喰い込み作用等により、走行方向前後に対する耐滑り性を向上でき、トラクション、制動、登坂性能を向上できる。

更に、コーナリング時において、トレッド部2のタイヤ軸方向両側部の内、回転中心とは反対側にある側部に作用する荷重は遠心力により大きなものとなるが、このように、コーナリング時において、作用する荷重が大となるトレッド部2の側部にある側部ブロック17にサイビング19を略タイヤ周方向に形成したので、サイビング19の圧雪路面や凍結路面等に対する大きな掘り起こし作用や喰い込み作用により、コーナリング時のタイヤ軸方向への耐滑り性を向上でき、コーナリング性能を向上できる。

各ブロック15,17のサイビング18,19に第1・第2孔部52,55,53,56を夫々形成しているので、各ブロック15,17が接地した際に、各ブロック15,17のサイビング18,19が第19図に示すように、容易に大きく開き、これによって、サイビング18,19の開口縁部や側壁部等による圧雪路面や凍結路面等に対する掘り起こし作用や喰い込み作用が良好に行われ、タイヤ1のトラクション、制動、コーナリング、登坂の各性能が向上する。

又、0℃付近の温度とされた圧雪路面や凍結路面を走行した際には、接地したブロック15,17と路面間には、雪や氷が溶けた水膜が介在するが、接地したブロック15,17のサイビング18,19は上記のように大きく開くので、ブロック15,17と路面間に介在する水はサイビング18,19、第1・第2孔部52,55,53,56を介して良好に第2縦溝9や側部横溝16内に排出される。

従って、タイヤ1の摩擦力を0℃付近においても大きなものとでき、トラクション、制動、コーナリング、登坂の各性能を向上できる。

尚、第1図の仮想線で示すように、各サイビング18, 19及び第2孔部53, 56を各中央部ブロック15や側部ブロック17のタイヤ軸方向又はタイヤ周方向全長にわたって形成することもある。

尚、第1図の仮想線で示すように、各連絡横溝14と各側部横溝16をタイヤ軸方向に関して同じ長さ又は略同じ長さに2分割して、内側溝部34, 35と、外側溝部36, 37とから構成してもよい。

この場合、第7図に示すように、内側溝部34, 35は溝横断面の幅方向に関する中心線39が溝底部に向うに従って各横溝14, 16の幅方向一側へ移行するように溝深さ方向40に対して傾斜し、外側溝部36, 37は、溝横断面の幅方向に関する中心線41が溝底部に向うに従って各横溝14, 16の幅方向他側へ移行するように溝深さ方向40に対して傾斜している。

そして、第7図の仮想線で示すように、各溝部34~37の両側壁部の内、中心線39, 41が溝底部に向うに従って移行する側の側壁部と、溝深さ方向40とのなす最大角度 $\theta$ は、溝の幅方向内外各方

向に対して夫々 $5^\circ$ 位までとされ、好ましくは、上記角度 $\theta$ は $0^\circ$ とされている。

又、各溝部34~37の他側壁部と溝深さ方向40とのなす角度 $\theta$ は、 $10\sim 30^\circ$ の範囲とされ、好ましくは、上記角度 $\theta$ は $15^\circ$ とされている。

上記のように構成した実施例によれば、各連絡横溝14と側部横溝16が接地した際には、これら内側溝部34, 35と外側溝部36, 37の一方が走行方向前方斜め下方に対して開口し、他方が走行方向後方斜め下方に対して開口しているので、これらの溝部34~37の開口縁部や側壁部等による圧雪路面や凍結路面に対する良好な掘り起こし作用や喰い込み作用により、タイヤ1の走行方向前後に対する耐滑り性を増大でき、トラクション、制動、登坂性能を向上できる。

尚、第1図の仮想線で示すように、第1・第2各縦溝8, 9の各傾斜溝部10, 11も長手方向に同じ長さ又は略同じ長さに2分割して、前側溝部（第12図では上側を前側とした）43, 44と後側溝部45, 46とから構成して、前側溝部43, 44の溝横断面

における幅方向に関する中心線と、後側溝部45, 46の溝横断面における幅方向に関する中心線とを、上記内側溝部34, 35又は外側溝部36, 37の場合と同様に、溝深さ方向に対して傾斜させてもよい。

第1・第2各縦溝8, 9の各傾斜溝部10, 11を上記のように構成すれば、傾斜溝部10, 11がタイヤ周方向及びタイヤ幅方向の両方向に傾斜していることから、前側溝部43, 44と外側溝部45, 46の開口縁部や側壁部等の圧雪路面や凍結路面に対する良好な掘り起こし作用や喰い込み作用等により、タイヤ1の走行方向前後に対する耐滑り性と、タイヤ1のタイヤ軸方向左右に対する耐滑り性を向上でき、トラクション、制動、登坂、コーナリングの各性能を向上できる。

尚、各連絡横溝14や側部横溝16、第1・第2各縦溝8, 9の各傾斜溝部10, 11等を長手方向に第1乃至第3溝部に3分割乃至4分割以上して、上記分割した部分を1個置きに、内側溝部34, 35のように形成し、他の分割した部分を外側溝部36, 37のように形成する場合もある。

又、上記のように溝横断面における幅方向に関する中心線の傾斜の向きを一挙に変更せず、上記中心線の傾斜の向きを徐々に変更するようにしてもよい。

第8図は本発明の第2実施例を示すもので、各側部ブロック17のサイビング19も略タイヤ軸方向に形成されている。

第9図は本発明の第3実施例を示すもので、各中央部、側部ブロック15, 17のタイヤ軸方向内側部側に、略タイヤ軸方向に形成されたサイビング21, 22がタイヤ周方向に数条並設され、タイヤ軸方向外側部側に、略タイヤ周方向に形成されたサイビング23, 24がタイヤ軸方向に数条並設されており、各ブロック15, 17の略タイヤ軸方向のサイビング21, 22と、略タイヤ周方向のサイビング23, 24の開口縁部や側壁部等による圧雪路面や凍結路面に対する掘り起こし作用や喰い込み作用により、トラクション、制動、コーナリング、登坂性能が向上される。

第10図は本発明の第4実施例を示すもので、各

ブロック15, 17 のサイビング18, 19 がタイヤ軸方向及びタイヤ周方向の両者に傾斜状に形成されている。

第11図は本発明の第5実施例を示すもので、第1縦溝8 が2条とされ、左右の第1縦溝8 の対応する横溝部12が、略タイヤ軸方向に形成された連絡横溝26により連結されており、両第1縦溝8 と連絡横溝26とにより囲繞された中央部ブロック27が、トレッド部2 のタイヤ軸方向中央部にタイヤ周方向に多数配設されている。そして、中央部ブロック27には、略タイヤ軸方向に形成されたサイビング28がタイヤ周方向に数条並設されている。サイビング28には、第1・第2孔部60, 61 が形成されている。

第12図は本発明の第6実施例を示すもので、トレッド部2 のタイヤ軸方向の左右各側において、第2縦溝9 が夫々2条とされ、これら左右各側における両第2縦溝9 の対応する横溝部13が、略タイヤ軸方向に形成された連絡横溝30により連結されており、トレッド部2 のタイヤ軸方向の左右各

側には、第2縦溝9 と連絡横溝30とにより囲繞された中央部ブロック31がタイヤ周方向に多数配設されている。中央部ブロック31には、略タイヤ軸方向に形成されたサイビング32がタイヤ周方向に数条並設されている。サイビング32には、第1・第2孔部63, 64 が形成されている。

第13図は本発明の第7実施例を示すもので、縦溝58が直線状とされる等、トレッド部2 のパターンが上記各実施例と大きく異ならせてある。

尚、上記各実施例を組合わせることも自由である。尚、実施例においては、適当にサイビングを省略してある。

#### (発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、路面が0℃付近の温度である圧雪路面や凍結路面等である場合においても、トラクション、制動、コーナリング、登坂性能等のタイヤ性能を向上できる。本発明は上記利点を有し、実益大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

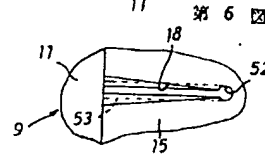
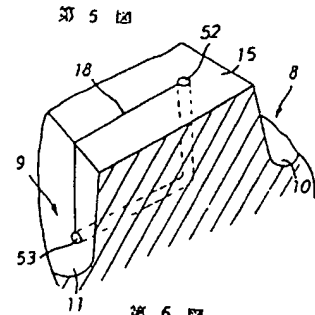
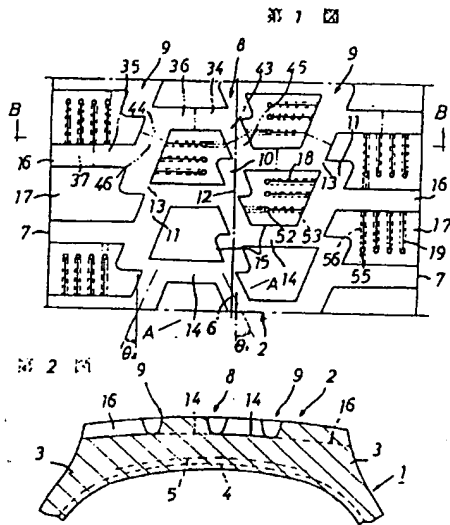
第1図乃至第7図は本発明の第1実施例を示し、

第1図はトレッド部の一部平面図、第2図はタイヤの一部横断面図、第3図は第1図のA-A線断面図、第4図は第1図のB-B線断面図、第5図は要部の斜視断面図、第6図は作用を説明するための一部平面図、第7図は溝形状の一例を示す縦側断面図、第8図乃至第13図の各図は本発明の第2乃至第7各実施例を示すトレッド部の一部平面図である。

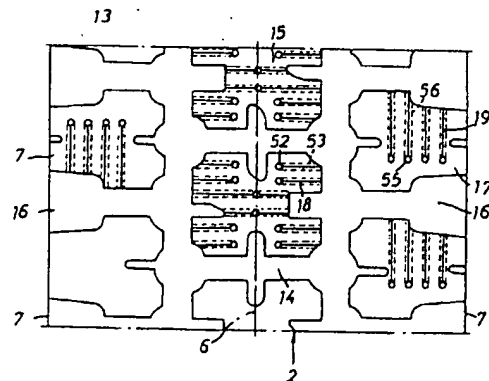
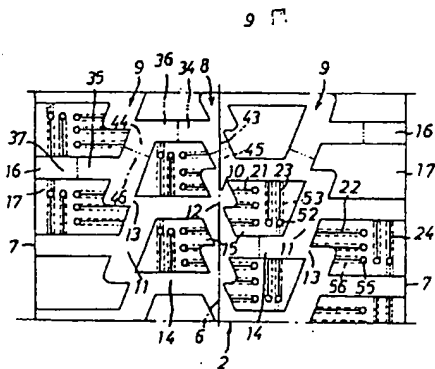
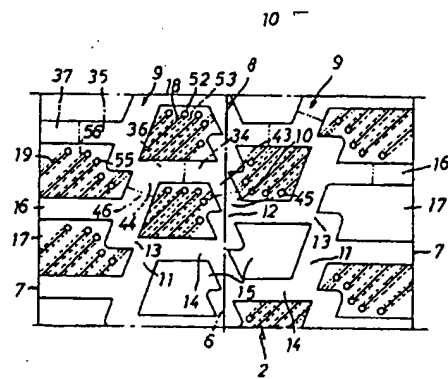
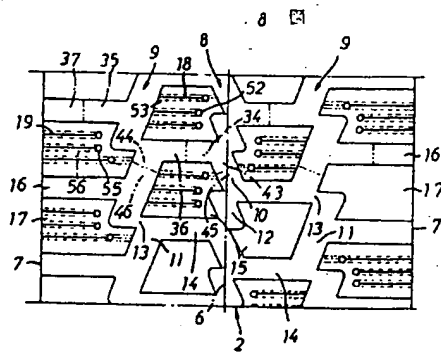
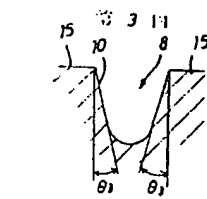
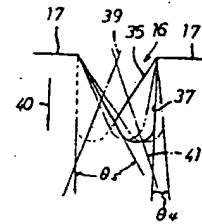
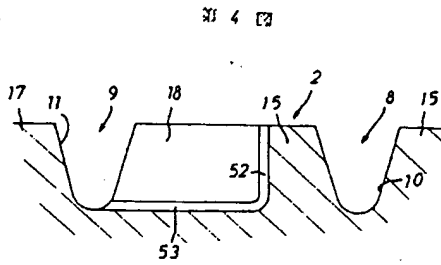
1 … 空気入りタイヤ、2 … トレッド部、8, 9 … 第1・第2縦溝、14, 26, 30 … 連絡横溝、15, 27, 31 … 中央部ブロック、16 … 側部横溝、17 … 側部ブロック、18, 19, 21~24, 28, 32 … サイビング、52, 55, 60, 63 … 第1孔部、53, 56, 61, 64 … 第2孔部。

特 許 出 願 人    オーツタイヤ株式会社  
代 理 人    弁 理 士    安 田   敏   雄

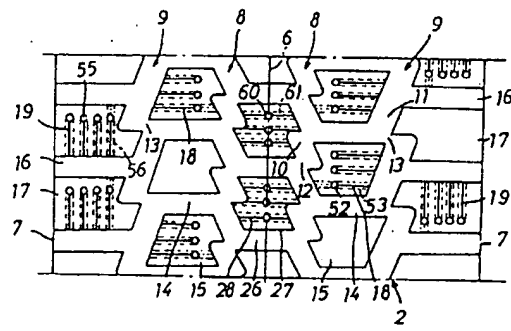




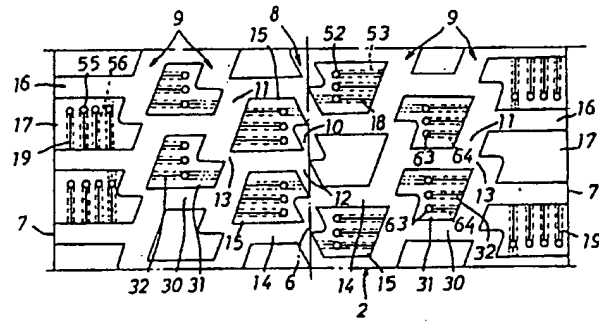
第 7 図



第 11 図



第 12 図





PTO 99-1731

CY=JP DATE=19871022 KIND=A  
PN=62-241712

TREAD STRUCTURE OF PNEUMATIC TIRE  
[Kukiiri Taiyano Toreddobuno Kozo]

Tomekichi Matsushita

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. February 1999

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(10):	JP
DOCUMENT NUMBER	(11):	
DOCUMENT KIND	(12):	A
PUBLICATION DATE	(43):	19871022
PUBLICATION DATE	(45):	
APPLICATION NUMBER	(21):	61086641
APPLICATION DATE	(22):	19860414
ADDITION TO	(61):	
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51):	
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):	
PRIORITY COUNTRY	(33):	
PRIORITY NUMBER	(31):	
PRIORITY DATE	(32):	
INVENTORS	(72):	MATSUSHITA, TOMKICHI
APPLICANT	(71):	OHTSU TIRE & RUBBER CO LTD
TITLE	(54):	TREAD PART STRUCTURE OF PNEUMATIC TIRE
FOREIGN TITLE	[54A]:	KUKIIRI TAIYANO TOREDDOBUNO KOZO

## 1. Title

TREAD STRUCTURE OF PNEUMATIC TIRE

## 2. Claims

[1] Pertaining to a tire in which the blocks surrounded by grooves are placed and sipings are formed on side surfaces of each block, a tread structure of a pneumatic tire characterized by the fact that a part in the longitudinal direction of the sipings forms a hole in the depth direction which starts in the ground contacting surface side opening of the sipings and ends in the bottom part, which is the first hole part; the bottom of the sipings forms a hole in the longitudinal direction of the sipings, which reaches the first hole part and opens to the inside of the grooves, which is the second hole part.

## 3. Detailed Explanation of the Invention

## [Industrial Field of Application]

This invention pertains to a tread structure of a pneumatic tire.

## [Prior Art]

For winter tires, spike tires which contain spike pins and studless tires which do not contain spike pins are currently available; however, spike tires perform better in the areas of

---

\*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

traction, brake control, cornering, slope-climbing and the like on snowy or icy roads in winter.

In recent years, the dust from spike pins caused by friction has become an environmental problem, and establishing a regulation on the use of spike tires is being considered.

Therefore, it is desired that the performance of studless tires is improved so that they will perform well on snowy or icy roads in winter.

In order to improve the performance of studless tires, two methods are available; one is to improve the material for the tread part, and the other is to improve the structure of the tread part.

As for the structure of the tread part, the one shown in the following is common; in the tread part, the blocks surrounded by grooves are placed, and sipings are formed in each block from the side surface.

/78

When driving on a snowy or icy road, the friction between the tire and the road surface becomes small around  $0^{\circ}\text{C}$ , which is considered to be because a film of water which is the melted snow or ice exists between the tire and the road surface.

Therefore, in order to increase the friction between the tire and the road surface around  $0^{\circ}\text{C}$  to improve the performance in traction, brake control, cornering, slope-climbing and so on, it is necessary to improve the drainage in the tread part of the

tire to decrease the amount of water between the tire and the road surface as much as possible.

[Problem that the Invention is to Solve]

However, in the aforementioned conventional tires, the shape of sipings were not taken into consideration to improve the drainage of the tread part of the tire, and the improvement in this area has been on demand.

The purpose of this invention is to provide the structure of a tread part of a pneumatic tire which solves the aforementioned problem.

[Means to Solve the Problem]

In order to attain the aforementioned purpose, the characteristic of this invention is that, pertaining to a tire in which the blocks surrounded by grooves are placed and sipings are formed on side surfaces of each block, a part in the longitudinal direction of the sipings forms a hole in the depth direction which starts in the ground contacting surface side opening of the sipings and ends in the bottom part, which is the first hole part; the bottom of the sipings forms a hole in the longitudinal direction of the sipings, which reaches the first hole part and opens to the inside of the grooves, which is the second hole part.

[Working Example]

Hereafter, the first working example of this invention is explained using Figs. 1~7; Fig. 2 shows a cross section of a pneumatic tire (1); the tire (1) is composed of the tread part (2), the shoulder part (3), the side wall parts and the bead part, and its overall shape is toroidal. "4" is a carcass ply, and "5" is a tread ply.

Figure 1 is a plane view of the tread part (2); "6" is an equator of the tread part (2) located in the center area in the tire axis direction; "7" is the side edge of the tread part (2).

In the tread part (2), the first longitudinal groove (8) located on the equator (6) and the second longitudinal grooves (9) located on the right and the left sides of the first longitudinal groove (8) are placed zigzag.

The first and the second longitudinal grooves (8, 9) are composed of tilted groove parts (10, 11) which are tilted toward the tire peripheral direction and the tire axis direction and the lateral groove parts (12, 13) which are formed in the approximate tire axis direction (which contains the tire axis direction. Hereafter, when the terms "the approximate tire axis direction" and "the approximate tire peripheral direction" are used, they contain the tire axis direction and the tire peripheral direction.); the tilted groove parts (10, 11) and the lateral

groove parts (12, 13) are placed alternately in the tire peripheral direction.

The pitch of the first longitudinal groove (8) is twice as large as the pitch of the second longitudinal groove (9); the second longitudinal grooves (9) in the left and the right are placed half of a pitch apart in the tire peripheral direction; two pitches of the first longitudinal groove (8) respond to one pitch of the second longitudinal groove (9) in the tire peripheral direction.

The tilted groove parts (11) of the second longitudinal grooves (9) in the left and the right are in parallel; the tilted groove part (10) of the first longitudinal groove (8) and the tilted groove part (11) of the second longitudinal groove (9) are tilted so that they proceed in the opposite direction from the tire axis direction as the tire proceeds in one direction.

The tilt angles  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  of the tilted groove parts (10, 11) of the longitudinal grooves (8, 9) against the tire peripheral direction should be within  $10^\circ \sim 60^\circ$ ; preferably, the tilt angle  $\theta_1$  should be  $25^\circ$ , and the tilt angle  $\theta_2$  should be  $21^\circ$ .

As shown in Fig. 3, the cross sections of the longitudinal grooves (8, 9) should be V-shaped with the bottom part round, and the angles  $\theta_3$  between the side walls and the depth direction of the grooves should be approximately  $10^\circ$ .

The lateral groove part (12) of the first longitudinal groove (8) is connected to the lateral groove part (13) which the second longitudinal grooves (9) in the left and the right responds to through the connecting lateral grooves (14) formed in the approximate tire axis direction; in the tire axis direction central area of the tread part (2), the center area blocks (15) surrounded by the first and the second longitudinal grooves (8, 9) and the connecting lateral grooves (14) are placed in two rows in the tire peripheral direction.

In the longitudinal direction center area of the tilted groove part (11) of the left and the right second longitudinal grooves (9), the side part lateral groove (16) is formed in the approximate tire axis direction and opens out in the outer direction; in the tire axis direction side parts of the tread part (2), a row of side part blocks (17) surrounded by the second longitudinal grooves (9) and the side part lateral grooves (16) is placed in the tire peripheral direction. The cross sections of the connecting lateral groove (14) and the side part lateral groove (16) are as shown in Fig. 3. /79

As shown in Figs. 4 & 6, sipings (18) are placed in each center part block (15) in the tire peripheral direction. Sipings (18) are formed straight in the approximate tire axis direction in the center part block (15), starting in the outer side surface and ending in the inner side area.



In the inner end area of the siping (18), the first hole part (52) which is a round hole in the depth direction starting in the siping's ground-contacting surface side opening and ending in the bottom part is formed; in the bottom part of the siping (18), the second hole part (53) which is connected to the first hole part (52) which is round in the longitudinal direction and opens out to the second longitudinal groove (9) is formed.

The siping (19) is placed in the side part block (17) in the tire axis direction. The siping (19) is formed straight in the approximate tire peripheral direction in the side part block (17) starting in one side surface in the tire peripheral direction and ending in the other end part. The first hole part (55) is formed in the aforementioned other end part of the siping (19), and the second hole part (56) is formed in the bottom part of the siping (19).

The left and the right ride part of the tread part (2) with the equator (G) in between are shaped in the same way except their directions in the tire peripheral direction are different.

In the first working example structured as explained above, when driving on snowy roads or icy roads, the lateral groove parts (12, 13) in the first and the second longitudinal grooves (8, 9) of the tread part (2) and the opening edge parts, the side wall parts and the like of the tilted groove parts (10, 11) have the effect of digging up the snowy roads and icy roads;

therefore, by the lateral groove areas (12, 13) formed in the approximate tire axis direction, the anti-slip characteristic in the driving direction can be greatly improved; at the same time, by the tilted groove parts (10, 11) formed tilted in the tire peripheral direction, the anti-slip characteristic in the driving direction can be improved as well; thus, the performance in traction, brake control and slope-climbing can be improved.

Therefore, unlike conventional tires, it is not necessary to enlarge the zigzag width of the first and the second longitudinal grooves (8, 9) to improve the aforementioned performance; therefore, the performance on wet surfaces and the quietness are not interfered. In addition, since the sipings (18) of the center area block (15) in the tire axis direction center area of the tread part (2) are formed in the approximate tire axis direction, due to the effect of digging up snowy and icy roads by the opening end part, the side wall part and the like of the sipings (18), the anti-slip characteristic in the driving direction can be improved; thus, the performance in traction, brake control and slope-climbing can be improved.

Furthermore, when cornering, in the tire axis direction side areas of the tread part (2); the load which affects the side opposite to the rotation center is increased due to the centrifugal force; since the sipings (19) are formed in the tire peripheral direction in the side part block (17) located in the

side part of the tread (2) whose load is increased when cornering, due to the effect of digging up snowy or icy roads by the sipings (19), the anti-slip characteristic in the tire axis direction when cornering can be improved; thus, the cornering performance can be improved.

Since the first and the second hole parts (52, 55, 53, 56) are formed in the sipings (18, 19) of the blocks (15, 17), when each block (15, 17) contacts the ground, the sipings (18, 19) of each block (15, 17) open widely easily as shown in Fig. 19; by the effect of digging up snowy or icy roads by the opening edge parts, the side wall parts and the like of the sipings (18, 19), the performance in traction, brake control, cornering and slope-climbing of the tire (1) is improved.

In addition, when driving on the snowy or icy roads whose temperature is around 0°C, a water film exists between the blocks (15, 17) contacting the ground and the road surface; since the sipings (18, 19) of the blocks (15, 17) contacting the ground open widely as explained above, the water between the blocks (15, 17) and the road surface is guided out to the second longitudinal groove (9) and the side part lateral groove (16) through the sipings (18, 19), the first and the second hole parts (52, 55, 53, 56).

Therefore, the friction of the tire (1) can be made large around 0°C; thus, the performance in traction, brake control, cornering and slope-climbing can be improved.

In addition, as shown with the assuming line in Fig. 1, it is possible to form the sipings (18, 19) and the second hole parts (53, 56) in the tire axis direction of each center part block (15) and side part block (17) or in the overall tire peripheral direction. /80

In addition, as shown with the assuming line in Fig. 1, it is possible to form each connecting lateral groove (14) and each side part lateral groove (16) by dividing them into two in the same length or approximately the same length in the tire axis direction and structure them with the inner side groove parts (34, 35) and the outer side groove parts (36, 37).

In such a case, as shown in Fig. 7, the inner side groove parts (34, 35) are tilted toward the groove depth direction (40) so that the center line (39) in the width direction of the groove lateral cross section moves toward one width direction of the lateral grooves (14, 16) as it gets closer to the groove bottom part; and the outer side groove parts (36, 37) are tilted toward the groove depth direction (40) so that the center line (41) in the width direction of the groove lateral cross section moves toward the other width direction of the lateral grooves (14, 16) as it gets closer to the groove bottom part.

In addition, as shown with the assuming line in Fig. 7, in the side wall parts of the groove parts (34~37), the maximum angle ( ) between the side wall part on the side which moves as the center lines (39, 41) get closer to the groove bottom part and the groove depth direction (40) should be up to  $5^{\circ}$  in the inner and outer directions of the groove width direction; more preferably, the aforementioned angle ( ) should be  $0^{\circ}$ .

The angle ( ) between the other side wall parts of the groove parts (34~37) and the groove depth direction (40) should be in the range of  $10\sim 30^{\circ}$ ; more preferably, the aforementioned angle ( ) should be  $15^{\circ}$ .

In the working example structured as explained above, when the connecting lateral groove (14) and the side part lateral groove (16) contact the ground, since one set of the inner side groove parts (34, 35) and the outer side groove parts (36, 37) is opened up in the front downward direction of the driving direction, and the other set is closed in the rear downward direction of the driving direction, due to the effect of digging up the snowy or icy roads by the opening edge parts, the side wall parts and the like of the groove parts (34~37), the anti-slip characteristic in the driving direction of the tire (1) can be improved, and the performance in traction, brake control and slope-climbing can be improved.

As shown with the assuming line in Fig. 1, the tilted groove parts (10, 11) of the first and the second longitudinal grooves (8, 9) can be divided into two in the same length or approximately the same length in the longitudinal direction so that they are structured with the front side groove parts (In Fig. 12, the upper side is the front side.) (43, 44) and the rear side groove parts (45, 46); the width direction center line of the groove lateral cross section of the front side groove parts (43, 44) and the width direction center line of the groove lateral cross section of the rear side groove parts (45, 46) can be tilted in the groove depth direction in the same manner as the aforementioned inner side groove parts (34, 35) and the outer side groove parts (36, 37).

When the tilted groove parts (10, 11) of the first and the second longitudinal grooves (8, 9) are structured as explained above, since the tilted groove parts (10, 11) are tilted both in the tire peripheral direction and in the tire width direction, due to the effect of digging up the snowy or icy roads by the opening edge parts, the side wall parts and the like of the front side groove parts (43, 44) and the outer side groove parts (45, 46), the anti-slip characteristics of the tire (1) in the driving direction and in the left and the right of the tire axis direction can be improved, by which its performance in traction, brake control, slope-climbing and cornering can be improved.

It is possible to divide the connecting lateral grooves (14), the side part lateral grooves (16) and the tilted groove parts (10, 11) of the first and the second longitudinal grooves (8, 9) into three or four or more in the longitudinal direction to obtain the first through the third groove parts so that every other unit of the aforementioned divided parts is formed like the inner side groove parts (34, 35) and the other divided parts are formed like the outer side groove parts (36, 37).

In addition, instead of changing the tilting direction of the center line in the width direction of the groove lateral cross section all at once as explained above, it is possible to gradually change the tilting direction of the aforementioned center line.

Figure 8 shows the second working example of this invention; the sipings (19) of each side part block (17) are formed in the approximate tire axis direction.

Figure 9 shows the third working example of this invention; in the inner side in the tire axis direction of the center parts and the side part blocks (15, 17), the sipings (21, 22) formed in the approximate tire axis direction are placed in multiple rows in the tire peripheral direction; in the outer side in the tire axis direction, the sipings (23, 24) formed in the approximate tire peripheral direction are placed in multiple rows in the tire axis direction; due to the effect of digging up the snowy or icy

roads by the opening end parts, the side wall parts and the like of the sipings (21, 22) of the blocks (15, 17) in the approximate tire axis direction and the sipings (23, 24) in the approximate tire peripheral direction, the performance in traction, brake control, cornering and slope-climbing is improved.

Figure 10 shows the fourth working example of this invention; the sipings (18, 19) of the blocks (15, 17) are formed /81 tilted in the tire axis direction and the tire peripheral direction.

Figure 11 shows the fifth working example of this invention; the first longitudinal grooves (8) are placed in two rows, and the lateral groove parts (12) to which the first longitudinal grooves (8) in the left and the right respond are connected to them through the connecting lateral grooves (26) formed in the approximate tire axis direction; the center part blocks (27) surrounded by the first longitudinal grooves (8) and the connecting lateral grooves (26) are placed in the center area in the tire axis direction of the tread part (2) in the tire peripheral direction. Multiple rows of sipings (28) formed in the approximate tire axis direction are placed in the center part blocks (27) in the tire peripheral direction. The first and the second hole parts (60, 61) are formed in the sipings (28).

Figure 12 shows the sixth working example of this invention; in the left and the right sides of the tread part (2) in the tire



axis direction, two rows of the second longitudinal grooves (9) are placed on each side, and the lateral groove parts (13) to which the second longitudinal grooves (9) on the left and the right sides respond are connected to them through the connecting lateral grooves (30) formed in the approximate tire axis direction; on the left and the right sides of the tread part (2) in the tire axis direction, the center part blocks (31) surrounded by the second longitudinal grooves (9) and the connecting lateral grooves (30) are placed in the tire peripheral direction. In the center part blocks (31), the sipings (32) formed in the approximate tire axis direction are placed in multiple rows in the tire peripheral direction. The first and the second hole parts (63, 64) are formed in the sipings (32).

Figure 13 shows the seventh working example of this invention; the pattern in the tread part (2) is greatly different (for example, the longitudinal grooves (58) are straight lines) from the aforementioned other working examples.

It is possible to use the aforementioned working examples in combination. In the working examples, some sipings are not shown.

#### [Effect of the Invention]

As explained above, in this invention, even on the snowy or icy roads whose surface temperature is around 0°C, the tire performance in traction, brake control, cornering, slope-climbing

and the like can be improved. This invention contains the aforementioned advantage, and is highly useful.

#### 4. Brief Explanation of Drawings

Figures 1~7 show the first working example of this invention; Fig. 1 shows a plane view of a part of a tread; Fig. 2 shows a lateral cross section of a part of a tire; Fig. 3 shows the "A-A" cross section of Fig. 1; Fig. 4 shows the "B-B" cross section of Fig. 1; Fig. 5 shows the quarter view cross section of the main part; Fig. 6 shows a plane view of a part to explain the operation; Fig. 7 shows the longitudinal side cross section showing an example of the groove shape; Figs. 8~13 show the plane views of a part of a tread showing the second through the seventh working examples of this invention.

1... Pneumatic tire

2... Tread part

8, 9... The first and the second longitudinal grooves

14, 26, 30... Connecting lateral grooves

15, 27, 31... Center part blocks

16... Side part lateral groove

17... Side part block

18, 19, 21~24, 28, 32... Sipings

52, 55, 60, 63... The first hole parts

53, 56, 61, 64... The second hole parts



114462-241712 (6)

Figure 1

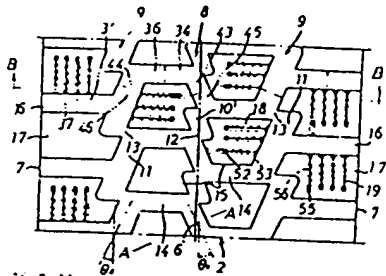


Figure 5

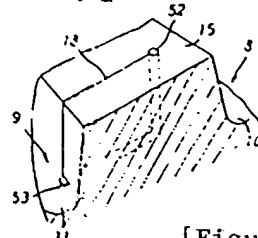


Figure 6

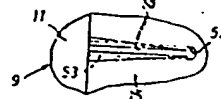


Figure 7

Figure 3

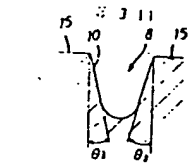


Figure 4

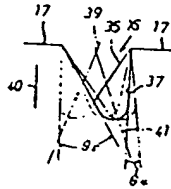
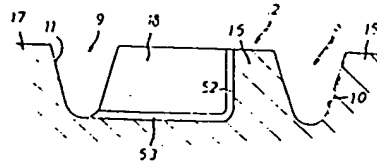


Figure 8

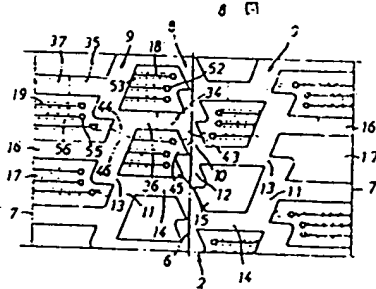


Figure 10

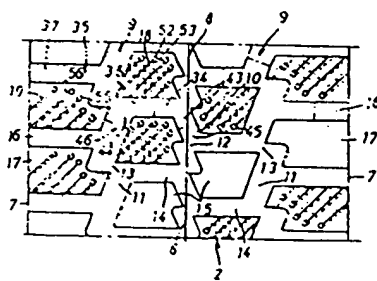
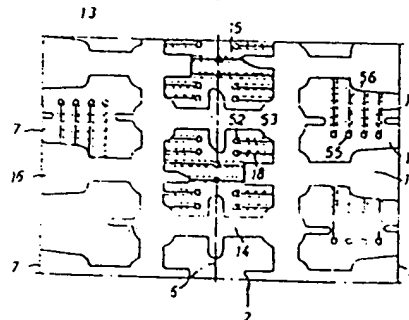
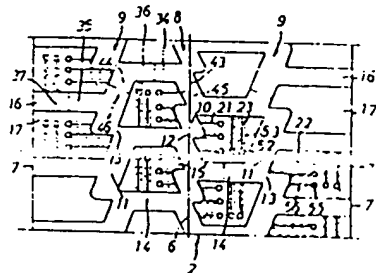


Figure 9



62-241712 (7)

Figure 11

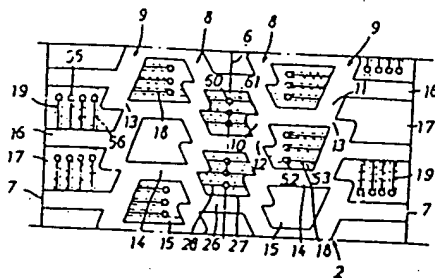


Figure 12

